

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-271833

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 B 5/00

G 0 3 B 5/00

J

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-71772

(22) 出願日 平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 井村 好男

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

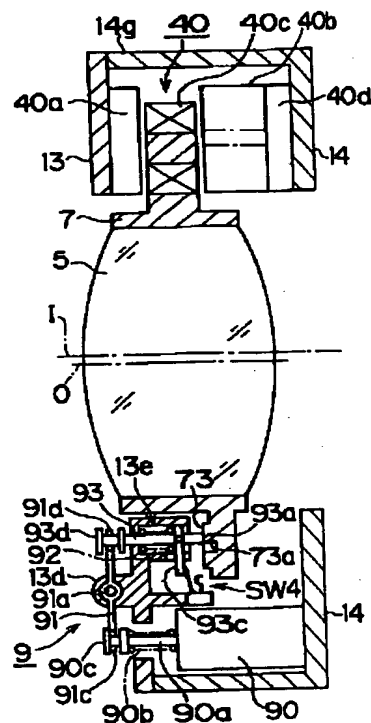
(74) 代理人 弁理士 鎌田 久男

(54) 【発明の名称】 プレ補正装置及びプレ補正カメラ

(57) 【要約】

【課題】 コンパクトで電力消費を少なくすることができるプレ補正装置及びプレ補正カメラを提供する。

【解決手段】 レンズ枠7は、平滑面73及び凹部73aを備えている。ロックピン93は、先端に平滑面93aを備えており、平滑面73は、平滑面93aと加圧接触した状態でスライド可能である。ラッチソレノイド90がプランジャ90aを復帰すると、このプランジャ90aは、コイルばね90bの付勢力によって突出する。その結果、レバー91が回転して、ロックピン93は、コイルばね92の付勢力によって、レンズ枠7に向けて突出する。平滑面93aと平滑面73aとが加圧接触した状態で、プレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するまで、レンズ枠7をモータ40が駆動すると、平滑面93aが平滑面73aに嵌まり込み、プレ補正レンズ5をロックピン93でロックすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレを補正するブレ補正光学系と、
前記ブレ補正光学系を保持する保持部材と、
前記ブレ補正光学系を駆動する駆動力発生部と、
前記保持部材を固定する固定部材と、
前記固定部材を駆動する駆動部とを含み、
前記保持部材は、
前記固定部材に係合部と係合する被係合部と、
前記係合部と接触移動が可能なスライド部とを含み、
前記駆動部は、前記係合部と前記スライド部とを加圧接触させ、
前記駆動力発生部は、前記係合部と前記スライド部とが加圧接触した状態で、前記ブレ補正光学系を駆動して、
前記係合部と前記被係合部とを係合させること、
を特徴とするブレ補正装置。

【請求項2】 ブレを補正するブレ補正光学系と、
前記ブレ補正光学系を保持する保持部材と、
前記ブレ補正光学系を駆動する駆動力発生部と、
前記保持部材を固定する固定部材と、
前記固定部材を駆動する駆動部とを含み、
前記固定部材は、
前記保持部材に係合部と係合する被係合部と、
前記係合部と接触移動が可能なスライド部とを含み、
前記駆動部は、前記係合部と前記スライド部とを加圧接触させ、
前記駆動力発生部は、前記係合部と前記スライド部とが加圧接触した状態で、前記ブレ補正光学系を駆動して、
前記係合部と前記被係合部とを係合させること、
を特徴とするブレ補正装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のブレ補正装置において、
前記駆動力発生部は、光軸に対して略直交する方向に、
前記ブレ補正光学系を駆動し、
前記駆動部は、前記光軸方向に前記固定部材を駆動し、
前記スライド部は、前記光軸に対して略直交するスライド面であること、
を特徴とするブレ補正装置。

【請求項4】 請求項3に記載のブレ補正装置において、
前記係合部は、前記スライド面と接触可能で、かつ、先端部に平坦面を有する凸部であり、
前記被係合部は、前記凸部が嵌まり込む凹部であり、
前記凸部の形状は、前記凹部の形状と略同一であること、
を特徴とするブレ補正装置。

【請求項5】 請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載のブレ補正装置において、
前記駆動部は、前記係合部と前記被係合部とを接触させる加圧力のみを発生すること、
を特徴とするブレ補正装置。

【請求項6】 請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載のブレ補正装置と、
ブレを検出し、ブレ検出信号を出力するブレ検出部と、
前記ブレ検出信号に基づいて、前記駆動力発生部を駆動制御する制御部と、
を含むブレ補正カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラなどにおける手ブレなどによるブレを補正するブレ補正装置及びブレ補正カメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】特開平4-34514号公報は、ブレ補正レンズと、このブレ補正レンズを保持するレンズ枠と、固定位置と固定解除位置との間で切り替わり、このレンズ枠を固定及び固定解除する固定部材と、固定解除位置から固定位置に向けてこの固定部材を付勢する引張コイルばねと、この固定部材と係合及び係合解除して、固定解除位置において固定部材をロック及びロック解除するロック部材とを備えるブレ補正装置を第5図～第7図に開示している。このブレ補正装置は、固定部材の外周部に形成した溝部と、ロック部材に形成した爪部とを係合及び係合解除することによって、レンズ枠を固定及び固定解除している。

【0003】特開平6-67274号公報は、ブレ補正レンズと、このブレ補正レンズを保持するレンズ枠と、このレンズ枠に形成されたテーパ状の凹部と、この凹部と係合するテーパ状の凸部を有するピンと、この凸部を凹部と係合する方向に付勢するコイルばねと、この凸部を駆動して凹部との係合を解除するプランジャ型ラッチソレノイドとを備えるブレ補正装置を図2及び図3に開示している。このブレ補正装置は、凸部及び凹部の中心が一致していなくても、コイルばねの付勢力によって凸部を凹部に嵌め込み、レンズ枠を固定している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】特開平4-34514号公報のブレ補正装置は、固定解除位置において固定部材とロック部材との係合を解除するとともに、引張コイルばねの付勢力に抗して固定部材を駆動するモータを備えている。このモータは、固定位置から固定解除位置まで、引張コイルばねの付勢力に抗して、固定部材を駆動するために、過大な電気エネルギーが必要であるという問題があった。

【0005】特開平6-67274号公報のブレ補正装置は、凸部及び凹部の位置がずれていても、凸部及び凹部に形成したテーパ面によってレンズ枠を案内して、所定の固定位置でレンズ枠をピンで固定していた。このために、このピンは、ストロークの長いものである必要があり、ロック機構が大型化してしまうという問題があった。また、このブレ補正装置は、凸部及び凹部の位置が

ずれていても、レンズ枠を駆動させながらロックしているために、コイルばねの付勢力を大きなものとしなければならなかった。その結果、このコイルばねの付勢力に抗してピンを駆動する必要があるために、プランジャ型ラッチソレノイドの消費電力が大きくなってしまおうという問題があった。

【0006】本発明の課題は、コンパクトで電力消費を少なくすることができるブレ補正装置及びブレ補正カメラを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施の形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定するものではない。すなわち、請求項1の発明は、ブレを補正するブレ補正光学系(5)と、前記ブレ補正光学系を保持する保持部材(7)と、前記ブレ補正光学系を駆動する駆動力発生部(40, 41)と、前記保持部材を固定する固定部材(93)と、前記固定部材を駆動する駆動部(92)とを含み、前記保持部材は、前記固定部材の係合部(93a)と係合する被係合部(73a)と、前記係合部と接触移動が可能なスライド部(73)とを含み、前記駆動部は、前記係合部と前記スライド部とを加圧接触(S1202)させ、前記駆動力発生部は、前記係合部と前記スライド部とが加圧接触した状態で、前記ブレ補正光学系を駆動(S1203)して、前記係合部と前記被係合部とを係合(S1204)させることを特徴とするブレ補正装置である。

【0008】請求項2の発明は、ブレを補正するブレ補正光学系(5)と、前記ブレ補正光学系を保持する保持部材(7)と、前記ブレ補正光学系を駆動する駆動力発生部(40, 41)と、前記保持部材を固定する固定部材(93)と、前記固定部材を駆動する駆動部(92)とを含み、前記固定部材は、前記保持部材の係合部(730a)と係合する被係合部(930a)と、前記係合部と接触移動が可能なスライド部(930)とを含み、前記駆動部は、前記係合部と前記スライド部とを加圧接触(S1202)させ、前記駆動力発生部は、前記係合部と前記スライド部とが加圧接触した状態で、前記ブレ補正光学系を駆動(S1203)して、前記係合部と前記被係合部とを係合(S1204)させることを特徴とするブレ補正装置である。

【0009】請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載のブレ補正装置において、前記駆動力発生部は、光軸(1)に対して略直交する方向に、前記ブレ補正光学系を駆動し、前記駆動部は、前記光軸方向に前記固定部材を駆動し、前記スライド部は、前記光軸に対して略直交するスライド面(73; 930)であることを特徴とするブレ補正装置である。

【0010】請求項4の発明は、請求項3に記載のブレ

補正装置において、前記係合部は、前記スライド面と接触可能で、かつ、先端部に平坦面を有する凸部(93a; 730a)であり、前記被係合部は、前記凸部が嵌まり込む凹部(73a; 930a)であり、前記凸部の形状は、前記凹部の形状と略同一であることを特徴とするブレ補正装置である。

【0011】請求項5の発明は、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載のブレ補正装置において、前記駆動部は、前記係合部と前記被係合部とを接触させる加圧力のみを発生することを特徴とするブレ補正装置である。

【0012】請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載のブレ補正装置と、ブレを検出し、ブレ検出信号を出力するブレ検出部(31)と、前記ブレ検出信号に基づいて、前記駆動力発生部を駆動制御(S909, S914)する制御部(4)とを含むブレ補正カメラ(20, 30)である。

【0013】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下、図面などを参照して、本発明の実施形態について、さらに詳しく説明する。まず、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置を一眼レフカメラに適用した場合を例に挙げて説明し、このブレ補正装置の概要を説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置を搭載した一眼レフカメラのブロック図である。

【0014】(交換レンズ) 交換レンズ20は、角速度センサ1, 2と、センサ回路3と、レンズ側CPU4と、ボイスコイルモータ(以下、VCMという)40, 41と、ブレ補正レンズ5と、位置センサ42, 43と、ラッチソレノイド90と、ブレモード設定スイッチSW3と、ロック状態検出スイッチSW4とを備えている。交換レンズ20は、カメラボディ30に着脱自在に取り付けられており、交換可能である。

【0015】角速度センサ1, 2は、カメラに生じる振動を検出するセンサである。角速度センサ1は、x軸回りの角速度を検出するピッチング検出用の角速度センサであり、角速度センサ2は、y軸回りの角速度を検出するヨーイング検出用の角速度センサである。角速度センサ1, 2は、それぞれ検出した角速度に応じた角速度信号(ブレ検出信号)を、センサ回路3に出力する。

【0016】センサ回路3は、角速度センサ1, 2が出力する角速度信号について、所定の処理をする回路である。センサ回路3は、角速度センサ1, 2が出力する角速度信号から所定の周波数成分を除去するフィルタと、このフィルタの出力信号を増幅するアンプなどからなる。

【0017】レンズ側CPU4は、ブレ補正制御をするための中央処理部である。レンズ側CPU4は、センサ回路3の出力信号、焦点距離情報及び撮影距離情報などに基づいてブレ速度及びブレ補正量を演算する。レンズ

側CPU4は、位置センサ42、43が出力する位置検出信号と、ブレ速度及びブレ補正量に応じた目標駆動位置信号との差を演算して、ブレ補正レンズ7を駆動制御するための駆動信号を、VCM40、41にそれぞれ出力する。レンズ側CPU4は、信号ラインSL1、SL2を介して、ボディ側CPU31と通信が可能である。

【0018】VCM40、41は、ブレ補正レンズ5を駆動するためのモータである。VCM40は、ブレ補正レンズ5をy軸方向に駆動するためのモータであり、VCM41は、ブレ補正レンズ5をx軸方向に駆動するためのモータである。VCM40、41は、コイルに駆動電流（駆動信号）が流れると、それぞれx軸方向及びy軸方向に電磁力を発生する。

【0019】ブレ補正レンズ5は、撮影光学系の少なくとも一部を構成し、撮影光路を変更してブレを補正するレンズである。ブレ補正レンズ5は、例えば、光軸に対して略直交する方向に駆動してブレを補正する。

【0020】位置センサ42、43は、ブレ補正レンズ5の位置を検出するセンサである。位置センサ42は、ブレ補正レンズ7のy軸方向の位置を検出し、位置センサ43は、ブレ補正レンズ7のx軸方向の位置を検出する。位置センサ8、9は、ブレ補正レンズ5の位置に関する位置検出信号を、レンズ側CPU4にフィードバックする。

【0021】ラッチソレノイド90は、ブレ補正レンズ5をロック及びロック解除するための部材である。ラッチソレノイド90は、例えば、公知のプランジャ型ラッチソレノイドなどである。

【0022】ブレモード設定スイッチSW3は、ブレを補正するか否かを設定するためのスイッチである。ブレモード設定スイッチSW3は、ブレを補正する第1のモードと、ブレを補正しない第2のモードとの間で切替可能である。

【0023】ロック状態検出スイッチSW4は、ブレ補正レンズ5のロック状態とロック解除状態とを検出するスイッチである。ロック状態検出スイッチSW4は、ブレ補正レンズ5がロック状態にあるときにはON動作し、ブレ補正レンズ5がロック解除状態にあるときにはOFF動作する。

【0024】（カメラボディ）カメラボディ30は、ボディ側CPU31と、被写体の明るさを測る測光部32と、被写体までの距離を測る測距部33と、焦点距離読み込み部34と、撮影距離読み込み部35と、シャッタ部36と、絞り部37と、AF駆動部38と、フィルム駆動部39と、半押しスイッチSW1と、全押しスイッチSW2とを備えている。

【0025】ボディ側CPU31は、カメラボディ30側の種々の制御をするための中央処理部である。ボディ側CPU31は、例えば、撮影のための種々の制御を行う。ボディ側CPU31は、半押しスイッチSW1のON

N動作時（半押し動作中）にブレ補正を開始するためのブレ補正開始信号、全押しスイッチSW2のON動作時（露光中）にブレ補正を開始するためのブレ補正開始信号、ブレ補正を停止するためのブレ補正停止信号などを発生する。

【0026】焦点距離読み込み部34は、撮影光学系の焦点距離を検出して読み込むものである。焦点距離読み込み部34は、例えば、図示しないズーム光学系を光軸方向に移動するために、撮影者が操作する図示しないズーム環の位置や、ズーム光学系の光軸方向における位置から焦点距離を検出して読み込む。焦点距離読み込み部34は、読み込んだ焦点距離情報をボディ側CPU31に伝達する。

【0027】撮影距離読み込み部35は、撮影距離を検出して読み込むものである。焦点距離読み込み部35は、図示しないフィルム面から被写体までの距離を、AF駆動部の駆動結果に基づいて検出して読み込む。撮影距離読み込み部35は、読み込んだ撮影距離情報をボディ側CPU31に伝達する。

【0028】シャッタ部36は、図示しないフィルム面への入射光線の通路を開閉したり、時間露光するものである。シャッタ部36は、図示しないミラーを駆動するミラー駆動部と、このミラー駆動部を駆動制御するシャッタ制御部などからなる。シャッタ部36は、設定したシャッタ秒時（シャッタスピード、露光時間）に基づいて、シャッタ動作を行う。

【0029】絞り部37は、撮影光学系を透過した光線束や光量などを制限するものである。絞り部37は、同心状に口径を連続的に可変する絞り機構部と、この絞り機構部を駆動する絞り駆動部などからなる。

【0030】AF駆動部38は、測距部33の測距結果に基づいて、焦点調節をするものである。AF駆動部38は、撮影光学系の少なくとも一部を構成するフォーカス光学系を光軸方向に駆動するためのAFモータと、このAFモータを駆動制御するAF制御回路などからなる。

【0031】フィルム駆動部39は、図示しないフィルムの巻き上げ及び巻き戻しをするものである。フィルム駆動部39は、フィルムを巻き上げ及び巻き戻すためのモータと、このモータを駆動制御する制御回路などからなる。

【0032】半押しスイッチSW1は、一連の撮影準備動作を開始するためのスイッチである。半押しスイッチSW1は、図示しないリリースボタンの半押し動作に連動してON動作する。

【0033】全押しスイッチSW2は、露光動作などの撮影動作を開始するためのスイッチである。全押しスイッチSW2は、リリースボタンの全押し動作に連動してON動作する。

【0034】信号ラインSL1は、焦点距離情報や撮影

距離情報などの、撮影に関する種々の情報を、ボディ側 CPU 31 からレンズ側 CPU 4 に送信するためのものである。

【0035】信号ライン SL 2 は、ブレ補正制御に関する信号を、ボディ側 CPU 31 からレンズ側 CPU 4 に送信するためのものである。信号ライン SL 2 は、ブレ補正開始信号やブレ補正停止信号などを送信する。

【0036】(ブレ補正装置) 図 2 は、本発明の第 1 実施形態に係るブレ補正装置を示す断面図である。図 3 は、図 2 の I I I - I I I A 線で切断した状態を示す断面図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線で切断した状態を示す断面図である。図 5 は、図 2 の V - V A 線で切断した状態を示す断面図である。なお、図 2 の I I I - I I I B 線で切断した断面図における部材の番号は、図 3 においてかっこを付して示す。また、図 2 の V - V B 線で切断した断面図における部材の番号は、図 5 においてかっこを付して示す。

【0037】ブレ補正レンズ 5 は、光軸 I に対して略直交する方向に移動してブレを補正するレンズである。ブレ補正レンズ 5 は、図 2 ～図 5 に示すように、レンズ枠 7 の内周部に嵌め込まれて固定されている。

【0038】レンズ枠 7 は、ブレ補正レンズ 5 を保持する部材である。レンズ枠 7 は、図 2 及び図 5 に示すように、光軸 I と垂直な平面内に配置されたスリット部材 42 b, 43 b と、図 3 及び図 4 に示すように、鋼球組み込み部 10, 11, 12 側に鋼球受け部材 70, 71, 72 と、図 3 及び図 5 に示すように、VCM 40, 41 のコイル 40 c, 41 c とを取り付けている。レンズ枠 7 の外周部には、図 3 及び図 4 に示すように、ばね掛け部 7 a, 7 b, 7 c と、フック部 7 g, 7 h とが突出して形成されている。また、レンズ枠 7 は、図 2 に示すように、ロック装置 9 と対向する側の表面に平滑面 73 を備えている。

【0039】鋼球受け部材 70, 71, 72 は、光軸 I に対して略直交する方向にレンズ枠 7 が移動するときに、このレンズ枠 7 を移動自在にガイドするための部材である。鋼球受け部材 70, 71, 72 は、図 3 及び図 4 に示すように、レンズ枠 7 を円滑に移動するための鋼球 10 a, 11 a, 12 a と接触している。鋼球受け部材 70, 71, 72 は、鋼球 10 a, 11 a, 12 a よりも硬度の高い金属からなる。鋼球受け部材 70, 71, 72 は、鋼球組み込み部 10, 11, 12 の端面 10 b, 11 b, 12 b と面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

【0040】ばね 60, 61, 62 は、ベース部材 14 に対してレンズ枠 7 を移動自在に支持するとともに、鋼球 10 a, 11 a, 12 a とレンズ枠 7 とを加圧接触させるための付勢力部材である。ばね 60, 61, 62 は、図 3 及び図 4 に示すように、その端部をばね掛け部 7 a, 7 b, 7 c にそれぞれ取り付けしており、反対側の端

部をばね掛け部 14 a, 14 b, 14 c にそれぞれ取り付けられている。本発明の実施形態では、ばね 60, 61, 62 の付勢力の合計は、ブレ補正レンズ 5、レンズ枠 7、コイル 40 c, 41 c、鋼球受け部材 70, 71, 72 及びスリット板 42 b, 43 b の全重量（以下、W とする）に対して、1.5 ～ 5 倍の 1.5W ～ 5W に設定することが好ましい。

【0041】ベース部材 14 は、鋼球組み込み部 10, 11, 12 及び軸受部 15 などを取り付けるための固定部材である。ベース部材 14 には、図 3 及び図 4 に示すように、ばね掛け部 14 a, 14 b, 14 c が形成されている。ベース部材 14 の外周部には、図 3 ～図 5 に示すように、保護部材 13 を取り付けするためのフランジ部 14 g が形成されている。ベース部材 14 は、図 3 ～図 5 に示すように、鋼球組み込み部 10, 11, 12 と、一對の軸受部 15 と、VCM 40, 41 のヨーク 40 d, 41 d と、位置センサ 42, 43 の受光素子 42 d, 43 d と、図 2 に示すロック装置 9 のラッチソレノイド 90 とを取り付けている。

【0042】保護部材 13 は、VCM 40, 41 などの駆動機構を、ベース部材 700 とともに保護するケーシング部材である。保護部材 13 は、図 3 及び図 5 に示すように、VCM 40, 41 のヨーク 40 a, 41 a と、位置センサ 42, 43 の発光素子 42 a, 43 a と、図 3 及び図 4 に示すように、レンズ枠受け部 13 a, 13 b, 13 c とを、レンズ枠 7 側の面に取り付けている。また、保護部材 13 は、図 2 に示すレバー 91 を回転自在に支持している。

【0043】レンズ枠受け部 13 a, 13 b, 13 c は、図 3 及び図 4 において、レンズ枠 7 が図中左方向に移動したときに、このレンズ枠 7 を受け止めるとともに、レンズ枠 7 の移動距離を所定範囲内に規制する部分である。レンズ枠受け部 13 a, 13 b, 13 c は、光軸 I を中心として 120 度間隔を開けて配置されている。レンズ枠受け部 13 a, 13 b, 13 c は、レンズ枠 7 と面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。また、レンズ枠受け部 13 a, 13 b, 13 c とレンズ枠 7 との距離は、鋼球受け部材 70, 71, 72 と端面 10 a, 11 a, 12 a とが相対的に離間したときに、鋼球収納部 10 c, 11 c, 12 c から鋼球 10 a, 11 a, 12 a が脱落しない程度の大きさに設定することが好ましい。

【0044】ガイド軸 9 は、光軸 I に対して略直交する方向にレンズ枠 7 を移動自在にガイドするとともに、ブレ補正レンズ 5 が光軸 I 回りに回転するのを防止するための部材である。ガイド軸 9 は、図 2 に示すように、x 軸方向及び y 軸方向のいずれの方向とも、直角以外の所定の角度で交差する方向（図中 C 方向）に配置している。ガイド軸 9 は、レンズ枠 7 のフック部 7 g, 7 h が図中 C 方向に移動可能なように、このフック部 7 g, 7

hに嵌め込まれている。

【0045】ガイドアーム8は、ガイド軸9のガイド方向（図中C方向）に対して、レンズ枠7を平行移動するための部材である。ガイドアーム8は、図2に示すように、その両端部に軸受部8g、8hが形成されており、この軸受部8g、8hにガイド軸9が回転自在に嵌め込まれている。ガイドアーム8は、図4に示すように、ベース部材14側の端部に軸8aが形成されており、軸受部15に軸8aが回転自在に嵌め込まれている。その結果、ガイドアーム8は、図中矢印方向に回転可能なように、ベース部材14に支持されている。このガイドアーム8が回転することにより、レンズ枠7は、ガイド軸9のガイド方向（図中C方向）と直交する方向（図中D方向）に移動することができる。なお、ガイドアーム8は、一対の軸8aを一対の軸受部15にそれぞれ嵌め込んでいるが、図4では、一方の軸8a及び軸受部15については、図示を省略している。

【0046】VCM40、41は、光軸Iに対して略直交する方向にブレ補正レンズ5を駆動するためのモータである。VCM40は、図2に示すように、y軸方向に電磁力Pyを発生して、レンズ枠7をy軸方向に駆動するモータである。VCM41は、x軸方向に電磁力Pxを発生して、レンズ枠7をx軸方向に駆動するモータである。VCM40、41は、レンズ枠7に作用する電磁力の方向が異なる以外は同一構造であり、以下では、VCM40について説明する。VCM40は、図3に示すように、保護部材13のレンズ枠7側の面に取り付けられたヨーク40aと、このヨーク40aとの間で磁界を形成する永久磁石40bと、ヨーク40aと永久磁石40bとの間に配置され、レンズ枠7に取り付けられたコイル40cと、ベース部材14のレンズ枠7側の面に取り付けられ、永久磁石40bを固定するヨーク40dとから構成されている。VCM40は、コイル40cに電流が流れると、図2に示すy軸方向に沿ってブレ補正レンズ5を下方に駆動する電磁力Pyを発生し、コイル40cに逆方向の電流が流れると、ブレ補正レンズ5を逆方向（上方）に駆動する電磁力Pyを発生する。

【0047】位置センサ42、43は、ブレ補正レンズ5の位置を検出するためのセンサである。位置センサ42は、ブレ補正レンズ5のy軸方向の位置を検出するセンサであり、位置センサ43は、ブレ補正レンズ5のx軸方向の位置を検出するセンサである。位置検出センサ42、43は、図2に示すように、VCM40、41と対向する位置に、ガイド軸9を避けてそれぞれ配置されている。位置センサ42、43は、いずれも同一構造であり、以下では、位置センサ42について説明する。

【0048】位置センサ42は、図5に示すように、保護部材13のレンズ枠7側の面に取り付けられた発光素子（LED）42aと、ベース部材14のレンズ枠7側の面に取り付けられた受光素子（PSD）42dと、発

光素子42aと受光素子42dとの間に配置されたスリット部材42bと、このスリット部材42bに形成されたスリット42cとから構成されている。発光素子42aから出射した光は、スリット42cを通過し、受光素子42dに達する。スリット部材42bが移動すると、スリット42cを通過して受光素子42dに達する光の位置（光スポット）も移動する。光の位置が変化すると、受光素子42dの出力信号が変化するために、ブレ補正レンズ5のy軸方向の位置を、この出力信号の変化に基づいて検出することができる。

【0049】鋼球組み込み部10、11、12は、鋼球10a、11a、12aなどを保持する部分である。鋼球組み込み部10、11、12は、図3及び図4に示すように、同一構造であり、以下では、鋼球組み込み部10を中心に説明する。鋼球組み込み部10は、図4に示すように、ベース部材14のレンズ枠7側の面に、このレンズ枠7に向かって突出して取り付けられている。鋼球組み込み部10は、鋼球10aと、端面10bと、鋼球収納部10cと、圧縮ばね収納部10dと、鋼球受け部材10eと、圧縮ばね10fと、ビス10gとからなる。

【0050】鋼球10a、11a、12aは、光軸Iに対して略直交する方向に、レンズ枠7を円滑に移動し、かつ、案内するためのガイド部材である。鋼球10a、11a、12aは、図2に示すように、光軸Iを中心として120度間隔を開けて配置されている。

【0051】端面10bは、レンズ枠7を受け止めるガイド部材である。端面10bは、図4に示す左方向にレンズ枠7が移動したときに、このレンズ枠7と接触して受け止める。端面10bは、鋼球受け部材10eと面接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

【0052】鋼球収納部10cは、端面10bから鋼球10aが僅かに突出した状態で、この鋼球10aを収納する部分である。鋼球収納部10cは、圧縮ばね収納部10dの鋼球受け部材10e側の底面から端面10bまでの間に形成されている。鋼球収納部10cは、その内径が圧縮ばね収納部10dの内径よりも小さいために、圧縮ばね10fの付勢力によって、圧縮ばね収納部10d内から鋼球受け部材10eが飛び出すことはない。

【0053】圧縮ばね収納部10dは、鋼球受け部材10eと、この鋼球受け部材10eをレンズ枠7側に向けて付勢する圧縮ばね10fとを収納する部分である。圧縮ばね収納部10dには、ビス10gと噛み合う雌ねじ部10hが形成されている。圧縮ばね収納部10dは、鋼球受け部材10e及び圧縮ばね10fを雌ねじ部10hから内部に挿入し、ビス10gを雌ねじ部10hにねじ込むことによって、鋼球受け部材10e及び圧縮ばね10fを固定している。

【0054】鋼球受け部材10eは、鋼球10aと加圧

接触した状態により、この鋼球10aを受け止めるガイド部材である。鋼球受け部材10eは、鋼球10aよりも硬度の高い金属からなり、鋼球10aと点接触するように、その表面を平面状に形成することが好ましい。

【0055】圧縮ばね10fは、レンズ枠7側に向けて鋼球受け部材10eを付勢する部材である。本発明の実施形態では、圧縮ばね10f、11f、12fの付勢力の合計は、ばね60、61、62の付勢力の合計に対して、2倍以上に設定することが好ましい。例えば、ばね60、61、62の付勢力の合計が1.5Wであるときには、圧縮ばね10f、11f、12fの付勢力の合計は、3W以上に設定することが好ましい。その結果、ブレ補正レンズ5がいかなる姿勢であっても、図2～図5に示す位置でブレ補正レンズ5を支持することができる。

【0056】（ロック装置）図6は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置がレンズ枠をロックした状態を示す断面図である。図7は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置がレンズ枠をロック解除した状態を示す断面図である。図8は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置の平滑面がレンズ枠の平滑面と接触した状態を示す断面図である。

【0057】ロック装置9は、レンズ枠7をロック及びロック解除するための装置である。ロック装置9は、ラッチソレノイド90、レバー91、コイルばね92及びロックピン93などを備えている。

【0058】ラッチソレノイド90は、通電することによって、レンズ枠7をロック状態とロック解除状態とに切り替える部材である。ラッチソレノイド90は、図中A方向に進退自在のプランジャ90aと、このプランジャ90aを図中左方向に付勢コイルばね90bと、プランジャ90aの先端に形成されたフランジ部90cなどを備えている。ラッチソレノイド90は、ベース部材14のレンズ枠7側の面に取り付けられている。

【0059】レバー91は、レンズ枠7をロック及びロック解除するための部材である。レバー91は、プランジャ90aの駆動をロックピン93に伝達するための部材である。レバー91は、その略中央に形成され、保護部材13の軸受部13dに回転自在に支持された軸91aと、端部に形成され、フランジ部90cに掛けられたフック部91cと、反対側の端部に形成され、ロックピン93のフランジ部93dに掛けられたフック部91dとを備えている。

【0060】ロックピン93は、その端部（先端部）に形成された平滑面93aと、この平滑面93aの後方に取り付けられたばね受け部材93cと、ロックピン93の反対側の端部に形成されたフランジ部93dとを備えている。ロックピン93は、保護部材93を貫通しており、光軸Iと平行な方向に移動可能なように、この保護

部材93に嵌まり込んでいる。ロックピン93は、プランジャ90aの動作と連動して、レンズ枠7に対して進退自在である。

【0061】平滑面93aは、光軸Iに対して略直交する方向に形成した平滑面73がスライド可能なように、この平滑面73と加圧接触し、かつ、平滑面73の略中央に形成された凹部73aと嵌合する部分である。平滑面93aは、平滑面73と平行に形成されており、ブレ補正レンズ5及びレンズ枠7の駆動方向に対して平行になるように、光軸Iに対して略垂直に形成されている。平滑面93aは、凹部73aとの嵌め合いが容易なように、その断面形状を凹部73aの断面形状と略同じにすることが好ましい。平滑面93a及び凹部73aは、これらの中心線に対称な両側面が傾斜したテーパ状や、側面の一部だけが傾斜した形状よりも、図6～図8に示すように、これらの中心線に対称な両側面がこの中心線に平行であるような形状が好ましい。

【0062】コイルばね92は、ロックピン93を図中右方向に付勢する部材である。コイルばね92は、保護部材14に形成されたコイルばね収納部13e内に収納されている。コイルばね92は、平滑面93aが平滑面73と加圧接触し、かつ、平滑面73上から凹部73a内に、平滑面93aを移動するだけの付勢力を発生する。

【0063】つぎに、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置の動作を説明する。図9は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置の動作を説明するためのフローチャートである。図10は、図9に続くフローチャートである。なお、ボディ側CPU31は、図示しないメインスイッチがON動作すると本フローをスタートして、レンズ側CPU4に電源を供給する。

【0064】ステップ（以下、Sとする）901において、ボディ側CPU31は、半押しスイッチSW1がON動作したか否かを判断する。半押しスイッチSW1がON動作したときには、S902に進み、半押しスイッチSW1がON動作しなかったときには、半押しスイッチSW1がON動作するまで、ボディ側CPU31が判断を繰り返す。

【0065】S902において、ボディ側CPU31は、ブレモード設定スイッチSW3がON動作したか否かを判断する。ブレモード設定スイッチSW3がON動作したときには、S903に進み、ブレモード設定スイッチSW3がON動作しなかったときには、S904に進む。

【0066】S903において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ検出開始を指示する。ボディ側CPU31は、信号ラインSL2を介して、ブレ検出開始信号をレンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、このブレ検出開始信号に基づいて、角速度センサ1、2への電源の供給を図示しない電源回路に指示

し、角速度センサ1, 2は、カメラに加わる振動の検出を開始する。

【0067】S904において、ボディ側CPU31は、測光部32に測光を指示する。測光部32は、シャッタ秒時及び絞り値を決定するために、被写体の明るさを測定する。

【0068】S905において、ボディ側CPU31は、測距部33に測距を指示する。測距部33は、焦点調整をするために、被写体までの距離を測定する。

【0069】S906において、ボディ側CPU31は、AF駆動部38にAF駆動を指示する。AF駆動部38は、測距部33の測距結果に応じて、図示しないフォーカス光学系をAF制御回路によって駆動制御して、フォーカス光学系が焦点調節をする。

【0070】S907において、ボディ側CPU31は、ブレモード設定スイッチSW3がON動作しているか否かを判断する。ブレモード設定スイッチSW3がON動作を維持しているときには、S908に進み、ブレモード設定スイッチSW3がON動作していないときには、S919に進む。

【0071】S908において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にロック解除を指示する。ボディ側CPU31は、ブレ補正レンズ5のロック状態を解除するために、信号ラインSL2を介して、ロック解除開始信号をレンズ側CPU4に送信する。

【0072】S909において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ補正開始を指示する。ボディ側CPU31は、半押し動作中（撮影準備動作中）にブレを補正するブレ補正開始信号を、信号ラインSL2を介してレンズ側CPU4に送信する。また、ボディ側CPU31は、信号ラインSL1を介して、焦点距離読み込み部34が読み込んだ焦点距離情報及び撮影距離読み込み部35が読み込んだ撮影距離情報を、レンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、焦点距離情報及び撮影距離情報を読み込み、これらの情報と角速度センサ1, 2が検出した角速度信号などに基づいて、ブレ補正量を演算する。レンズ側CPU4は、このブレ補正量に応じた目標位置情報を演算し、この目標位置情報に基づいて、VCM40, 41を駆動制御する。

【0073】図2に示す状態において、レンズ枠7は、そのフック部7g, 7hがガイド軸9に掛けられているために、光軸I回りの回転が規制されている。このために、y軸方向に沿って下方の電磁力PyをVCM40が発生すると、レンズ枠7は、ガイド軸9上を右下がりに移動する。その結果、図4に示すガイドアーム8は、軸8aを中心として反時計回りに回転する。ガイドアーム8が回転すると、図2に示すガイド軸9は、その長手方向と直交する方向（図中D方向）に平行移動する。レンズ枠7は、鋼球10a, 11a, 12aによって、光軸I方向の移動が規制されている。このために、レンズ枠

7は、光軸Iに対して垂直な平面内（xy平面内）を、ブレ補正レンズ5とともに移動して、ブレ補正レンズ5がブレを補正する。一方、図2に示す状態において、x軸方向に沿って左向きの電磁力PxをVCM41が発生すると、レンズ枠7は、ガイド軸9上を左上がりに移動して、ガイド軸9は、その長手方向と直交する方向（図中D方向）に平行移動する。このように、レンズ枠7は、光軸Iに垂直な平面内（xy平面内）において、任意の位置に移動することができる。

【0074】フック部7g, 7hは、図4に示すように、光軸I方向に僅かに移動可能なように、ガイド軸9に掛けられている。このために、図3及び図4に示す状態において、右方向の衝撃力がレンズ枠7に作用すると、このレンズ枠7は、右方向に移動を開始する。その結果、鋼球受け部材10e, 11e, 12e, 70, 71, 72は、鋼球10a, 11a, 12aとの接触部において衝撃力を集中して受ける。鋼球受け部材70, 71, 72は、鋼球10a, 11a, 12a及び鋼球受け部材10e, 11e, 12eを右方向に押しながら、圧縮ばね10f, 11f, 12fを撓ませる。圧縮ばね10f, 11f, 12fは、衝撃力を吸収して、鋼球受け部材10e, 11e, 12e, 70, 71, 72と鋼球10a, 11a, 12aとの接触部における衝撃力を緩和する。その結果、これらの接触部にくぼみ（圧痕）が形成されない。

【0075】設定値を越える衝撃力がレンズ枠7に作用すると、端面10b, 11b, 12bは、鋼球受け部材70, 71, 72に接触して、レンズ枠7が移動を停止する。鋼球受け部材70, 71, 72と端面10b, 11b, 12bとは、面接触するために、接触部にくぼみ（圧痕）を形成することがない。

【0076】図3及び図4に示す状態において、左方向の衝撃力がレンズ枠7に作用すると、レンズ枠7は、ばね60, 61, 62の付勢力に抗して左方向に移動する。その結果、鋼球受け部材70, 71, 72及び鋼球受け部材10e, 11e, 12eは、互いに離間する方向に移動する。衝撃力が小さいときには、ばね60, 61, 62がこの衝撃力を吸収するが、衝撃力が大きいときには、レンズ枠受け部13a, 13b, 13cがレンズ枠7と接触して、レンズ枠7が移動を停止する。レンズ枠7は、レンズ枠受け部13a, 13b, 13cと接触するために、鋼球10a, 11a, 12aは、鋼球収納部10c, 11c, 12cから脱落しない。

【0077】図9に示すS910において、ボディ側CPU31は、半押しスイッチSW1がON動作しているか否かを判断する。半押しスイッチSW1がON動作を維持しているときには、S911に進み、半押しスイッチSW1がON動作していないときには、S922に進む。

【0078】S911において、ボディ側CPU31

は、全押しスイッチSW2がON動作しているか否かを判断する。全押しスイッチSW2がON動作をしたときには、S912に進み、全押しスイッチSW2がON動作しなかったときには、S910に戻る。

【0079】S912において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ補正停止を指示する。ボディ側CPU31は、ブレ補正動作を一旦停止するために、信号ラインSL2を介して、ブレ補正停止信号をレンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、このブレ補正停止信号に基づいて、VCM40, 41を停止させる。

【0080】S913において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にセンタリング動作開始を指示する。ボディ側CPU31は、信号ラインSL2を介して、センタリング動作開始信号をレンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、このセンタリング動作開始信号に基づいて、VCM40, 41を駆動制御する。VCM40, 41は、図8に示すブレ補正レンズ5の中心Oが、撮影光学系全体の光軸Iと一致するまでレンズ枠7を駆動する。

【0081】S914において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ補正開始を指示する。ボディ側CPU31は、全押し動作中（撮影動作中）にブレを補正するブレ補正開始信号を、信号ラインSL2を介してレンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、このブレ補正開始信号に基づいて、VCM40, 41を駆動制御して、ブレ補正レンズ5がブレ補正を再開する。

【0082】S915において、ボディ側CPU31は、露光を指示する。シャッタ部36及び絞り部37が作動して、露光を開始する。

【0083】S916において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ補正停止を指示する。ボディ側CPU31は、信号ラインSL2を介してブレ補正停止信号をレンズ側CPU4に送信する。レンズ側CPU4は、このブレ補正停止信号に基づいて、VCM40, 41の駆動を停止させる。

【0084】S917において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にロックを指示する。ボディ側CPU31は、ブレ補正レンズ5をロックするために、信号ラインSL2を介して、ロック開始信号をレンズ側CPU4に送信する。

【0085】S918において、ボディ側CPU31は、フィルム駆動部39にフィルム巻上げを指示し、フィルム駆動部39が図示しないフィルムを巻き上げて、リターンする。

【0086】S919において、ボディ側CPU31は、半押しスイッチSW1がON動作しているか否かを判断する。半押しスイッチSW1がON動作を維持しているときには、S920に進み、半押しスイッチSW1

がON動作していないときには、S901に戻る。

【0087】S920において、ボディ側CPU31は、全押しスイッチSW2がON動作しているか否かを判断する。全押しスイッチSW2がON動作したときには、S921に進み、全押しスイッチSW2がON動作しなかったときには、S919に戻る。

【0088】S921において、ボディ側CPU31は、露光を指示する。シャッタ部36及び絞り部37が作動して、露光を開始する。

【0089】S922において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にブレ補正停止を指示する。ボディ側CPU31は、ブレ補正停止信号をレンズ側CPU4に送信し、レンズ側CPU4は、VCM40, 41の駆動制御を停止する。

【0090】S923において、ボディ側CPU31は、レンズ側CPU4にロックを指示する。ボディ側CPU31は、ブレ補正レンズ5をロックするために、ロック開始信号をレンズ側CPU4に送信して、S901に戻る。

【0091】つぎに、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置の動作をロック動作とロック解除動作とに分けて説明する。図11は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置のロック動作を説明するためのフローチャートである。図12は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置のロック解除動作を説明するためのフローチャートである。

【0092】（ロック解除動作）S1101において、レンズ側CPU4は、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているか否かを判断する。レンズ側CPU4は、ボディ側CPU31が送信したロック解除開始信号を受信すると、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているか否かを判断する。図6に示すように、平滑面93aが凹部73aに嵌まり込んでいるときには、ロックピン93は、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するセンタ位置において、このブレ補正レンズ5をロックしている。この状態では、ばね受け部材93cは、ロック状態検出スイッチSW4をON動作している。ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているときには、S1102に進み、ロック状態検出スイッチSW4がON動作していないときには、リターンする。

【0093】S1102において、レンズ側CPU4は、VCM40, 41にセンタ保持させる。レンズ側CPU4は、VCM40, 41を駆動制御し、VCM40, 41は、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するセンタ位置において、レンズ枠7を保持する。

【0094】S1103において、レンズ側CPU4は、ラッチソレノイド90にプランジャ90aを吸引させる。レンズ側CPU4は、ラッチソレノイド90に電源を供給するように、図示しない電源回路に指示する。

この電源回路がラッチソレノイド90に約20~40ms通電すると、ラッチソレノイド90は、コイルばね90bの付勢力に抗して、プランジャ90aを吸引する。

【0095】S1104において、レンズ側CPU4は、ロック状態検出スイッチSW4がON動作したか否かを判断する。プランジャ90aが図中A方向に後退すると、プランジ部90cにフック部91cが掛かっているために、レバー91は、軸91aを中心に反時計回りに回転する。フック部91dは、フランジ部93dに掛かっているために、ロックピン93は、レバー91の回転に連動して、コイルばね92の付勢力に抗して移動する。その結果、図7に示すように、平滑面93aが凹部73aから抜けて、ばね受け部材93がロック状態検出スイッチSW4をOFF動作する。ラッチソレノイド90は、プランジャ90aを吸引して保持するために、ロックピン93は、図7に示すように、凹部73aから抜け出した状態を維持する。ロック状態検出スイッチSW4がOFF動作したときには、ブレ補正レンズ5のロック状態が解除したために、S1105に進み、ロック状態検出スイッチSW4がOFF動作していないときには、S1102に戻る。

【0096】S1105において、レンズ側CPU4は、VCM40, 41にセンタ保持を停止させる。レンズ側CPU4は、VCM40, 41を駆動制御し、ブレ補正レンズ5は、光軸Iに対して略直交する方向にVCM40, 41によって駆動して、ブレを補正する。

【0097】(ロック動作) S1201において、レンズ側CPU4は、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているか否かを判断する。レンズ側CPU4は、ボディ側CPU31が送信したロック開始信号を受信すると、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているか否かを判断する。ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているときにはリターンし、図7に示すように、ばね受け部材93cがロック状態検出スイッチSW4をON動作していないときには、S1202に進む。

【0098】S1202において、レンズ側CPU4は、ラッチソレノイド90にプランジャ90aを復帰させる。レンズ側CPU4は、ラッチソレノイド90への電源の供給を、図示しない電源回路に指示する。この電源回路がラッチソレノイド90に約20~40ms通電すると、プランジャ90aは、コイルばね90bの付勢力によって復帰する。プランジャ90aが図中A方向に突出すると、レバー91は、軸91aを中心に時計回りに回転する。ロックピン93は、レバー91の回転に連動して、コイルばね92の付勢力によって平滑面73に向けて移動する。図8に示すように、ブレ補正レンズ5の中心Oが、光軸Iに対してシフトしているときには、平滑面93aの中心は、凹部73aの中心と一致していない。このために、平滑面93aは、凹部73aに嵌まり込むことができず、コイルばね92の付勢力によって

平滑面73と加圧接触する。なお、この状態では、ばね受け部材93は、ロック状態検出スイッチSW4をON動作していない。

【0099】S1203において、レンズ側CPU4は、センタリング動作を開始させる。レンズ側CPU4は、ボディ側CPU31が送信したロック開始信号に基づいて、VCM40, 41を駆動制御する。VCM40, 41は、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するセンタ位置まで、レンズ枠7を駆動する。その結果、平滑面93aは、平滑面73と加圧接触した状態を維持しつつ、この平滑面73上をスライドする。

【0100】S1204において、レンズ側CPU4は、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しているか否かを判断する。凹部73aは、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するときに、平滑面93aが嵌まり込むようにレンズ枠7に形成されている。このために、凹部73aの中心が平滑面93aの中心と一致するまで、VCM40, 41がレンズ枠7を駆動すると、凹部73aに平滑面93aが嵌まり込む。その結果、ばね受け部材93によってロック状態検出スイッチSW4がON動作されて、ブレ補正レンズ5は、ロックピン93によってロックされる。ロック状態検出スイッチSW4がON動作したときには、S1205に進み、ロック状態検出スイッチSW4がON動作しなかったときには、S1202に戻る。

【0101】S1205において、レンズ側CPU4は、センタリング動作を停止させる。レンズ側CPU4は、ロック状態検出スイッチSW4のON動作に基づいて、VCM40, 41の駆動制御を停止する。

【0102】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置は、以下に記載するような効果を有する。

(1) 本発明の第1実施形態は、レンズ枠7の平滑面73とロックピン93の平滑面93aとを加圧接触させているが、平滑面73及び平滑面93aは、ブレ補正レンズ5の駆動方向に対して平行に、滑らかな平面で形成されている。また、平滑面93aは、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致したときに、凹部73aに嵌まり込むようになっている。このために、平滑面73と平滑面93aとを加圧接触させた状態で、平滑面93aに対して平滑面73をスライドさせることができる。その結果、ブレ補正レンズ5の中心Oが光軸Iと一致するまで、VCM40, 41によってレンズ枠7を駆動すれば、ロックピン93によってブレ補正レンズ5を簡単にロックすることができる。また、ラッチソレノイド90及びVCM40, 41の通電を、ロック動作時に連続して行うことができるために、過大な電力消費を抑えることができる。

【0103】(2) 本発明の第1実施形態は、平滑面73と平滑面93aとが加圧接触するのに十分な付勢力を発生するコイルばね92を備えている。例えば、ロッ

クピンの先端部と、この先端部が嵌まり込む穴部とをテーパー状に形成した場合において、両者の中心が一致しないときには、過大な付勢力を発生するコイルばねによって、ロックピンの先端部を穴部に強制的に嵌め込む必要がある。そして、この先端部と穴部の中心が一致するまで、ロックピンの先端部によって、光軸と直交する方向にレンズ枠を駆動して、ブレ補正レンズ5をロックする必要がある。その結果、レンズ枠を駆動するために、過大な付勢力を発生するコイルばねが必要となり、この付勢力に対抗する力を発生するラッチソレノイドが大型化してしまう。本発明の第1実施形態は、コイルばね92の付勢力が小さくなるために、この付勢力に対抗する力を発生するラッチソレノイド90も小型なもので足り、電力消費を軽減することができる。また、プランジャ90aのストロークが小さくなるために、小型のラッチソレノイド90をブレ補正ユニット内に設置すれば足り、ユニット内の省スペース化を図ることができる。

【0104】(第2実施形態) 図13は、本発明の第2実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置を示す断面図である。図13(A)は、ロック装置がレンズ枠をロックした状態を示す断面図である。図13(B)は、ロック装置がレンズ枠をロック解除した状態を示す断面図である。図13(C)は、ロック装置の平滑面がレンズ枠の平滑面と接触した状態を示す断面図である。以下では、図6～図8に示した部材と同一の部材は、同一の番号を付して説明し、詳細な説明は省略する。

【0105】本発明の第2実施形態に係るブレ補正装置は、第1実施形態と異なり、レンズ枠7側にロックピン730及び平滑面730aを形成し、ロックピン93側に平滑面930及び凹部930aを形成した他の実施形態である。

【0106】ロックピン730は、レンズ枠7の表面に形成され、ばね受け部材93c側に突出した凸部である。ロックピン730は、その先端部に平滑面730aを備えている。

【0107】平滑面730aは、ロックピン93の平滑面930に対して、スライド自在に加圧接触する部分である。平滑面730aは、光軸Iに対して略直交する平面である。

【0108】平滑面930は、ロックピン730の平滑面730aがスライド可能なように、この平滑面730aと加圧接触する部分である。平滑面930は、ロックピン93の先端部に固定されている。平滑面930は、その略中央に、平滑面730aと嵌合可能な凹部930aを備えている。平滑面930は、光軸Iと平行な方向に移動可能であり、プランジャ90aの動作と連動して、レンズ枠7に対して進退自在である。平滑面930は、平滑面730aと平行に形成されており、ブレ補正レンズ5及びレンズ枠7の駆動方向に対して平行になるように、光軸Iに対して略垂直に形成されている。

【0109】凹部930aは、ロックピン930の平滑面730aが嵌まり込み、レンズ枠7をロックするための部分である。凹部930aは、図13(A)に示すように、ロックピン730の平滑面730aを嵌め込むことによって、レンズ枠7をロックするとともに、図13(B)に示すように、平滑面730aから抜け出して、レンズ枠7のロックを解除する。凹部930aは、平滑面730aとの嵌め合いが容易なように、その断面形状を平滑面730aの断面形状と略同じにすることが好ましい。凹部930a及び平滑面730aは、図13に示すように、これらの中心線に対称な両側面が、これらの中心線に平行であるような形状が好ましい。

【0110】本発明の第2実施形態に係るブレ補正装置は、第1実施形態の効果と同様の効果を有する。

【0111】(他の実施形態) 本発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、以下に記載するように、種々の変形又は変更が可能であって、これらも本発明の均等の範囲内である。

(1) 本発明の実施形態は、プランジャ90aの駆動をレバー91などを介してロックピン93に伝達しているが、レバー91を省略して、プランジャ90aによってレンズ枠7を直接ロック及びロック解除してもよい。

【0112】(2) 本発明の実施形態は、VCM40、41によってブレ補正レンズ5をセンタ位置で保持した後に、ラッチソレノイド90を通电しているが、ラッチソレノイド90の通电だけでブレ補正レンズ5のロックを解除することもできる。

【0113】(3) 本発明の実施形態は、電磁力Py、Pxの方向が相互に直角に交差するように、VCM40及びVCM41を配置しているが、設計都合などにより略90度又はそれ以外の角度であってもよい。また、ガイド軸9は、x軸及びy軸に対して略45度で交差するように配置しているが、これに限定されるものではない。さらに、VCM40、41は、レンズ枠7に2つ以上設置してもよい。

【0114】(4) 本発明の実施形態は、一眼レフカメラの交換レンズ20にブレ補正装置を搭載した例を挙げて説明したが、カメラボディ30や中間アダプタ、レンズ一体型カメラにブレ補正装置を搭載した場合についても、本発明を適用することができる。また、本発明は、スチルカメラに限定するものではなく、デジタルカメラやビデオカメラなどの撮影装置、双眼鏡や望遠鏡などの光学機器などについても適用することができる。

【0115】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明によれば、駆動力発生装置は、固定部材の係合部と、ブレ補正光学系を保持する保持部材のスライド部とが加圧接触した状態でブレ補正光学系を駆動して、固定部材の係合部と保持部材の被係合部とを係合させることができる。したがって、装置全体の電力消費を抑えることができる。

とともに、装置全体のコンパクト化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置を搭載した一眼レフカメラのブロック図である。

【図2】図2は、本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置を示す断面図である。

【図3】図2のIII-III A線で切断した状態を示す断面図である。

【図4】図2のIV-IV線で切断した状態を示す断面図である。

【図5】図2のV-V A線で切断した状態を示す断面図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置がレンズ枠をロックした状態を示す断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置がレンズ枠をロック解除した状態を示す断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置の平滑面がレンズ枠の平滑面と接触した状態を示す断面図である。

【図9】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】図9に続くフローチャートである。

【図11】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置のロック動作を説明するためのフロー

チャートである。

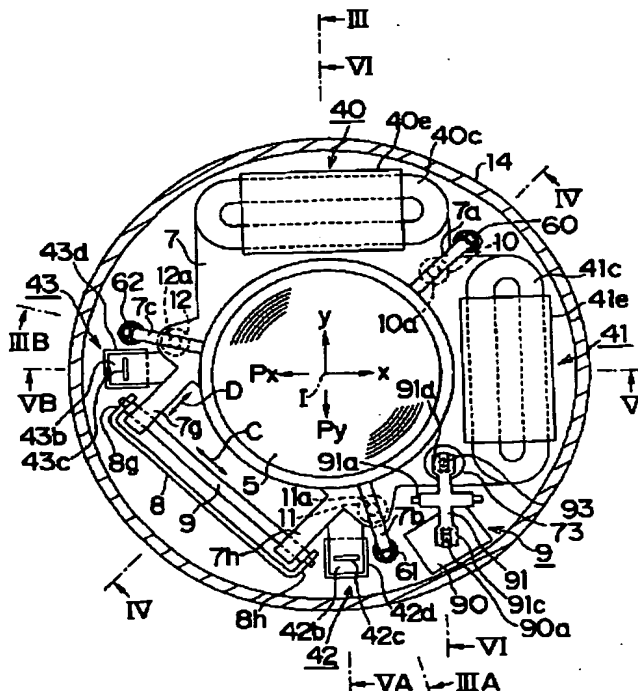
【図12】本発明の第1実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置のロック解除動作を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の第2実施形態に係るブレ補正装置におけるロック装置を示す断面図である。

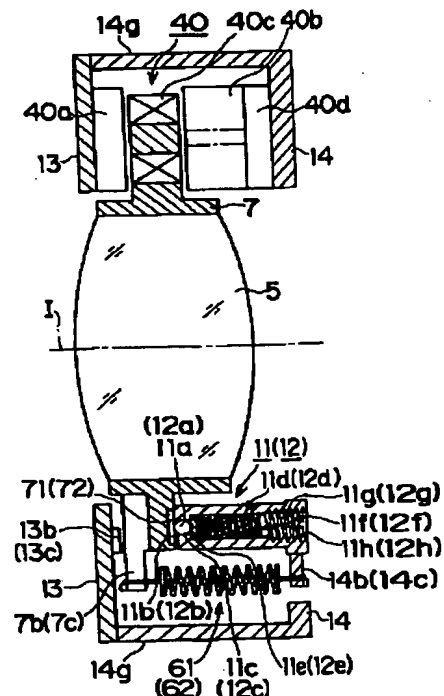
【符号の説明】

- 1, 2 角速度センサ
- 4 レンズ側CPU
- 5 ブレ補正レンズ
- 7 レンズ枠
- 9 ロック装置
- 20 交換レンズ
- 30 カメラボディ
- 40, 41 ボイスコイルモータ (VCM)
- 73, 平滑面
- 73a 凹部
- 90 ラッチソレノイド
- 90b, 92 コイルばね
- 93 ロックピン
- 93a 平滑面
- 730 ロックピン
- 730a 平滑面
- 930 平滑面
- 930a 凹部
- I 光軸

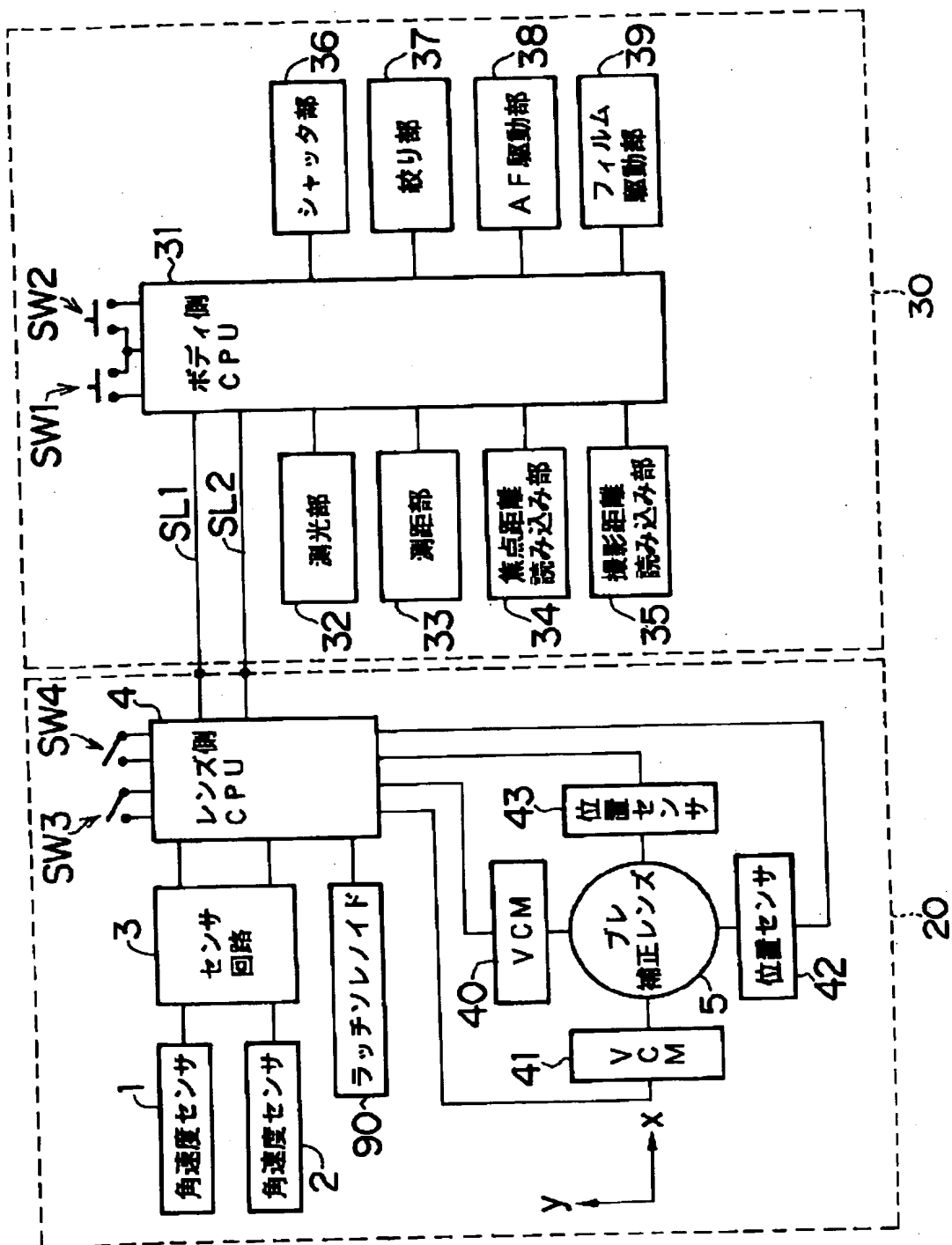
【図2】



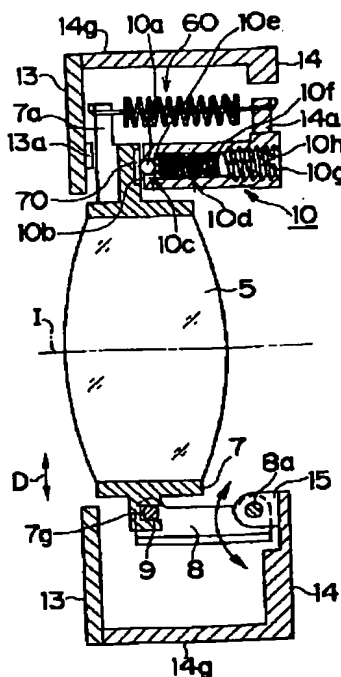
【図3】



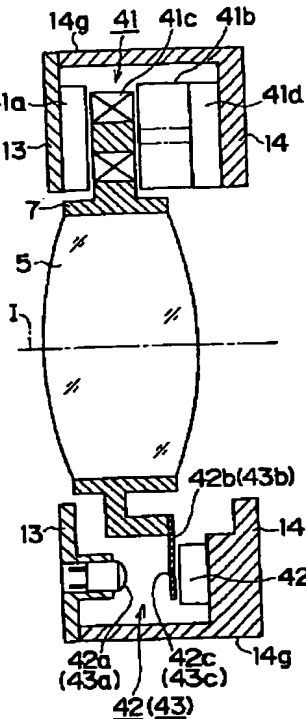
【図1】



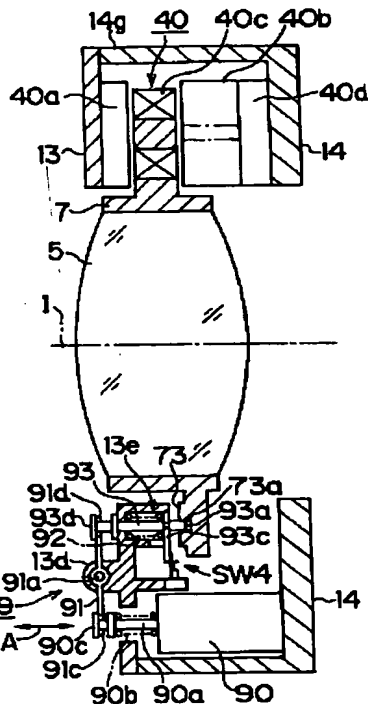
【図4】



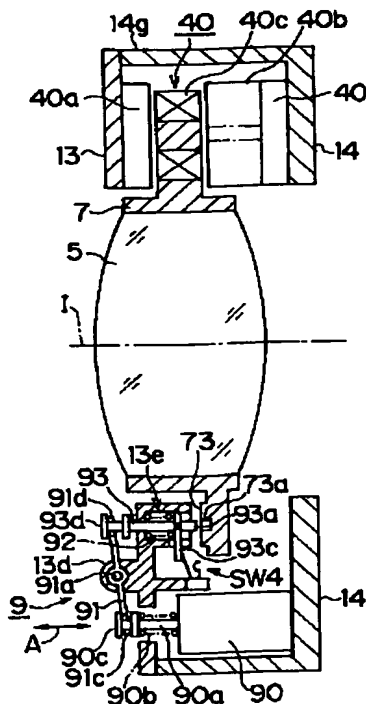
【図5】



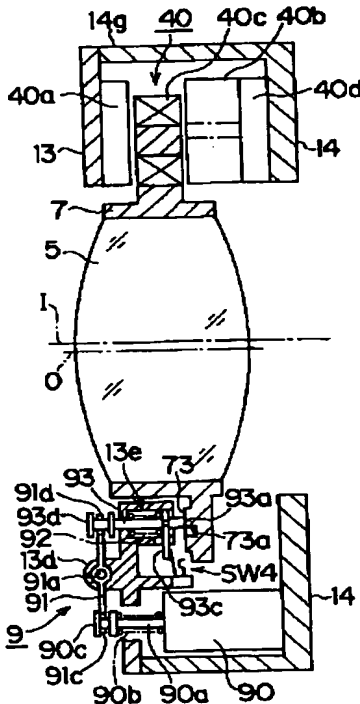
【図6】



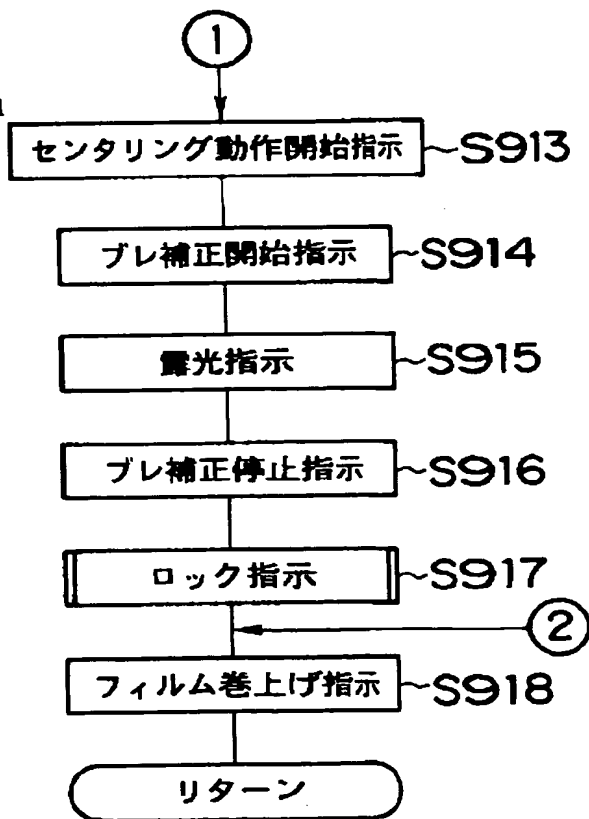
【図7】



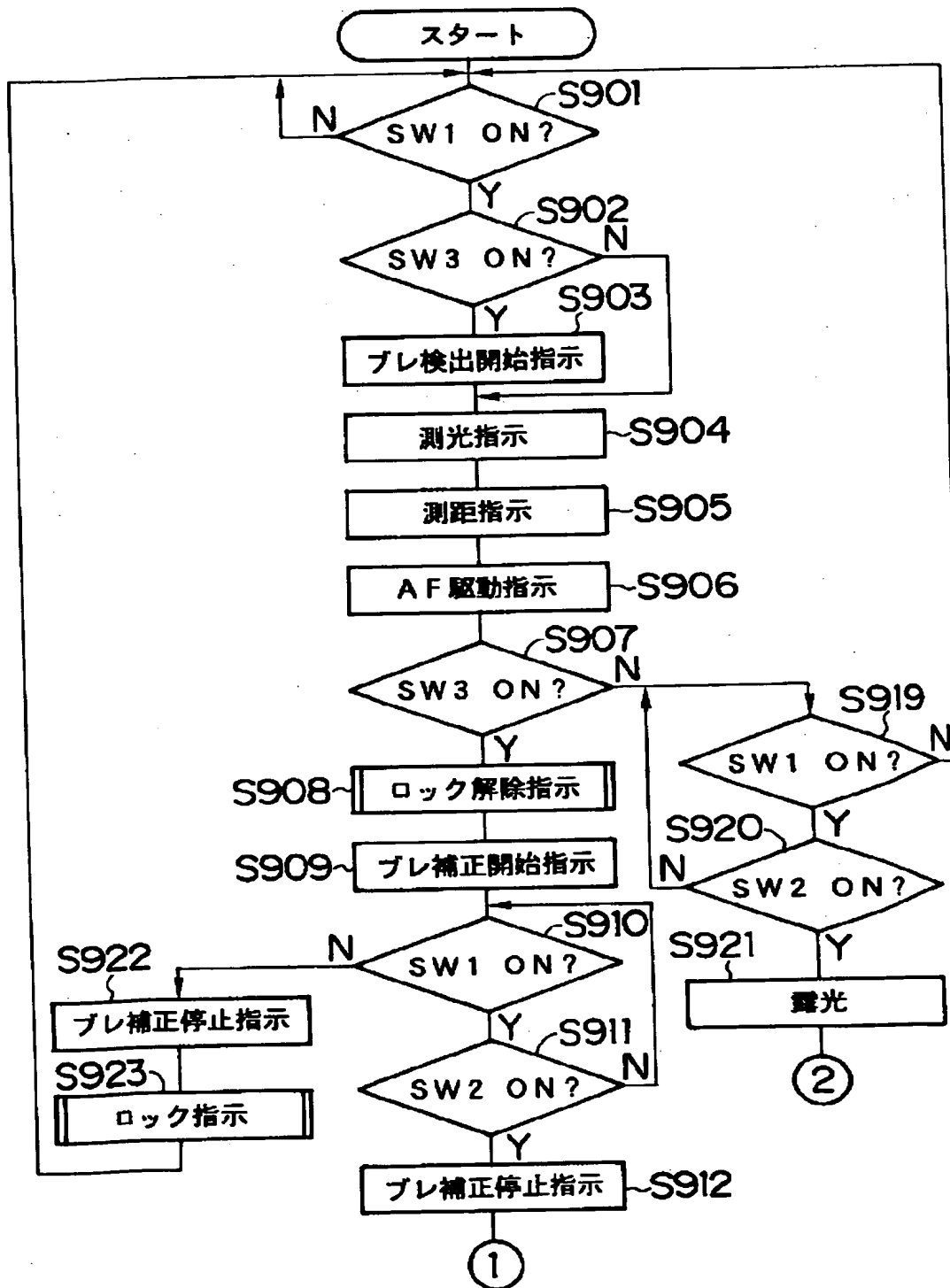
【図8】



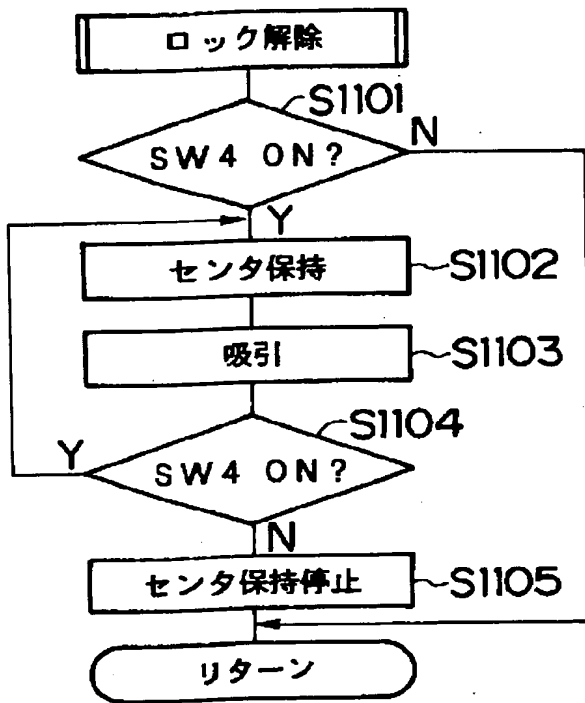
【図10】



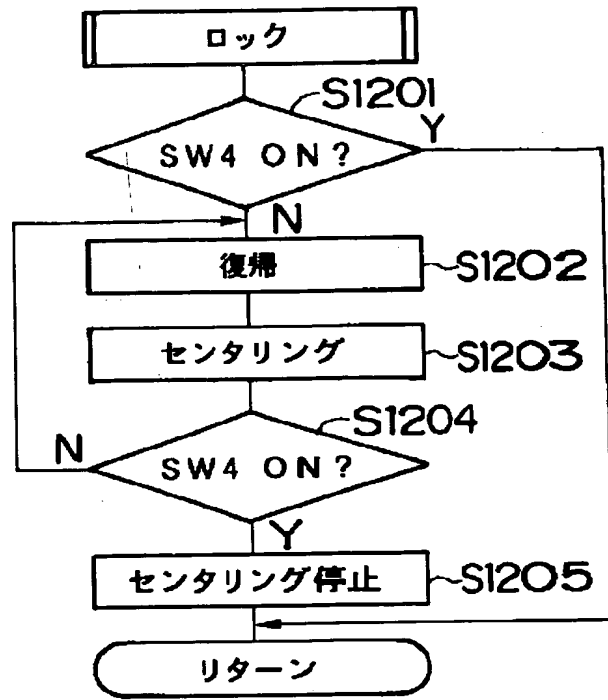
【図9】



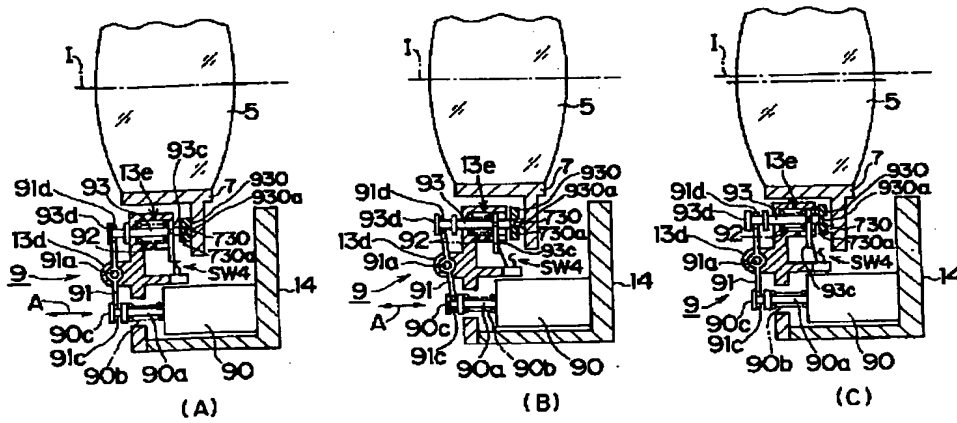
【図11】



【図12】



【図13】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-271833

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G03B 5/00

(21)Application number : 10-071772

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 20.03.1998

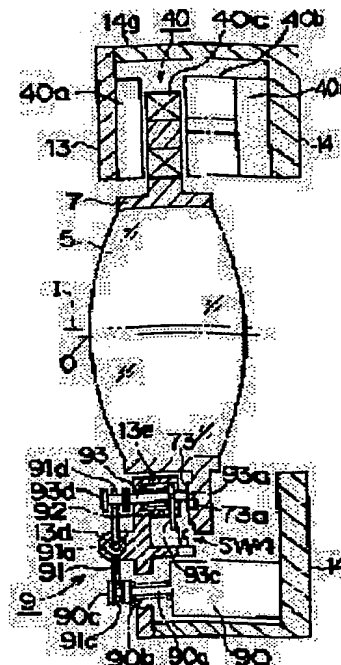
(72)Inventor : IMURA YOSHIO

(54) SHAKE CORRECTION DEVICE AND SHAKE CORRECTION CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shake correction device and a shake correction camera capable of being made compact and reducing power consumption.

SOLUTION: A lens frame 7 is provided with a smooth surface 73 and a recessed part 73a. A lock pin 93 is equipped with a smooth surface 93a at its tip and the smooth surface 73 slides in a state where it is brought into pressure-contact with the smooth surface 93a. When a latch solenoid 90 restores a plunger 90a, the plunger 90a is protruded by the energizing force of a coil spring 90b. As a result, a lever 91 is rotated, and the lock pin 93 is protruded toward the lens frame 7 by the energizing force of a coil spring 92. By driving the lens frame 7 by a motor 40 until the center O of a shake correction lens 5 is aligned with an optical axis I in a state where the smooth surfaces 93a and 73a are brought into pressure-contact with each other, the smooth surface 93a is fit in the smooth surface 73a and the lens 5 is locked by the lock pin 93.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office